

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-163499

(43)Date of publication of application : 18.06.1999

(51)Int.Cl. H05K 3/10  
B05D 1/02  
B05D 1/34  
B32B 15/08  
H05K 3/12  
H05K 3/46

(21)Application number : 09-341930

(71)Applicant : NITTO BOSEKI CO LTD

(22)Date of filing : 28.11.1997

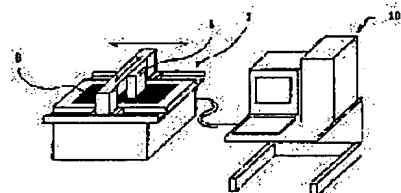
(72)Inventor : MIYASATO KEITA  
NAKAJO KENICHI

## (54) PRINTED WIRING BOARD AND MANUFACTURE THEREOF

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable manufacturing with cost reduction, without need for long time using a simple manufacturing method, by simultaneously forming a conductor pattern on the surface of an insulator.

**SOLUTION:** An ink-jet unit 7 connected with a personal computer 10 has an ink-jet nozzle 8 which can be slid sideways and longitudinally, and an insulator 9 is placed on a carrier which can carry the insulator 9 in the direction of travel, and both of a conductor pattern and an insulating pattern are formed simultaneously on the surface of the insulator 9 by a jet of ink from a nozzle on the basis of pictorial information data transmitted by the personal computer. When ink to be used is solvent type or heat curing type, the insulator 9 is carried through a heating furnace subsequent to the ink-jet unit 7 for drying solvent or cure binder. This allows manufacturing time to be shortened by simple equipment and method.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP I are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The manufacture approach of the printed wired board characterized by forming a conductor pattern and an insulating pattern simultaneously on the surface of an insulator.

[Claim 2] The manufacture approach of the printed wired board characterized by forming the conductor pattern and insulating pattern in claim 1 by the ink jet method.

[Claim 3] The manufacture approach of the printed wired board characterized by inputting into a computer and carrying out pattern formation to this graphic form information by \*\*\*\*\* and the ink jet method in the manufacture approach of the printed wired board in claims 1 or 2 by making a conductor pattern and an insulating pattern into graphic form information.

[Claim 4] The manufacture approach of the printed wired board characterized by the thickness of claim 1 or the conductor pattern in 2 or 3, and an insulating pattern being equal thickness.

[Claim 5] The manufacture approach of the printed wired board characterized by forming a multilayer circuit by repeating formation of the conductor pattern in claim 1, and an insulating pattern.

[Claim 6] The manufacture approach of a printed wired board that between the circuits of the multilayer circuit in claim 5 is characterized by having flowed electrically.

[Claim 7] The printed wired board manufactured by the manufacture approach of claims 1-6.

[Claim 8] The printed wired board to which an insulator is characterized by being the insulation sheet which has flexibility in the printed wired board in claim 7.

[Claim 9] The printed wired board to which an insulator is characterized by being the printed-circuit board which has rigidity in the printed wired board in claim 7.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP I are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the manufacture approach of a printed wired board with

easy formation of a conductor pattern especially about the manufacture approach of the printed wired board used for electronic equipment, an electrical machinery and apparatus, a computer, communication equipment, etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] Semi-conductors, various electronic parts, etc., such as LSI, are mounted in electronic equipment, communication equipment, a computer, etc., and the printed wired board is used for them. The thing using the composite of reinforcing materials who a printed wired board has many classes and use a ceramic as a base material, such as a thing and a glass fiber, and synthetic resin, such as an epoxy resin, There are some which use flexible films, such as polyester resin and aramid resin, as a base material., in view of the number of circuitry layers The circuitry layer on the same field as the thing of a monolayer is divided into two or more multilayer boards etc., and the circuitry layer on the same field of a double-sided plate, a piece face-plate, etc. is properly used according to an application or demand characteristics, respectively. these printed wired boards -- each -- a conductor -- it has the circuit and densification of the circuit pattern is carried out by the miniaturization of a device, or high performance-ization of a semi-conductor.

[0003] Generally circuit pattern formation of a printed wired board is performed by the subtractive process. That the circuit formation by the subtractive process has many routing counters although the patterning process by the perforation process, the electroless deposition process, a dry film, etc. and electrolysis galvanizer are formed through an etching process, a solder exfoliation process, etc., when taking the time amount which each process takes, the rate of the conversion cost occupied to a manufacturing cost is high, and reduction of this conversion cost has been the big technical problem of the printed wired board industry. Especially, in the case of a multilayer-interconnection plate, this can say. Moreover, it also has problems, such as waste fluid processing generated in a plating process or an etching process. In order to solve these problems, various proposals have accomplished. For example, in JP,8-244138,A, shortening of a pattern formation process is measured by using the Mitsuzo form method. Moreover, in JP,8-316639,A or JP,9-8458,A, the manufacture approach of the multilayer printed wiring board by the so-called build up method is indicated. However, when based on the Mitsuzo mold method, it is difficult to put reinforcing materials, such as a glass fiber, into a substrate, a problem is in the dimensional stability of a substrate in a plating process or a pattern formation process, and an application is limited. Moreover, although a part of laminating processes, such as prepreg material, can be skipped when based on the latter build up method, the perforation process, the plating process, the dry film process, the etching process, etc. are required, and have not led to such process shortening.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] many problems, like this invention requires the complexity of the formation process of the circuit pattern in manufacture of a printed wired board, the numerousness of routing counters, and long duration -- solving -- the easy manufacture approach -- and processing cost is aimed cheap at offer of the manufacture approach of a \*\*\*\*\* printed wired board. Moreover, it aims at offer of the manufacture approach of the printed wired board which neither harmful plating waste fluid nor etching waste fluid generates.

[0005]

[Means for Solving the Problem] This invention is accomplished in order to attain the above-mentioned object, and claim 1 of this invention is the manufacture approach of the printed wired board characterized by forming a conductor pattern and an insulating pattern simultaneously on the surface of an insulator, and is characterized by claim 2 forming said conductor pattern and an insulating pattern by the ink jet method. Moreover, in the manufacture approach of the printed wired board of claim 3, by making a conductor pattern and an insulating pattern into graphic form information, it inputs into a computer and is characterized by carrying out pattern formation to this graphic form information by \*\*\*\*\* and the ink jet method. Furthermore, it is the manufacture approach of the printed wired board characterized by forming a multilayer circuit by being characterized by making thickness of a conductor

pattern and an insulating pattern into equal thickness by the manufacture approach of claim 4, and repeating formation of the conductor pattern described above in claim 5, and an insulating pattern. Moreover, between the circuits of the multilayer circuit obtained by claim 5 in claim 6 is the manufacture approach of the printed wired board characterized by having flowed electrically. Claim 7 of this invention finds out that solution of said technical problem is possible, when it is the printed wired board manufactured by the manufacture approach of claims 1-6, claim 8 is characterized by the insulator in this printed wired board being the insulation sheet which has flexibility and claim 9 considers as the printed wired board characterized by being the printed-circuit board with which the insulator in the printed wired board in claim 7 has rigidity.

[0006]

[Embodiment of the Invention] The semantics of the language of the conductor pattern used in this invention and an insulating pattern is explained. A conductor pattern points out the thing of the circuit pattern formed on the surface of the printed wired board, it is obtained by usually etching copper foil, and thickness is about 5-35 micrometers. On the other hand, an insulating pattern points out the other part except a circuit pattern in the circuit side of a printed wired board, and the thickness is almost the same as the thickness of a conductor pattern. Therefore, the circuit side of the printed wired board manufactured by the manufacture approach of the printed wired board of this invention is formed from the circuit pattern and the insulating pattern. In the manufacture approach of the printed wired board of this invention, it is the big description to form a conductor pattern and the other insulating pattern simultaneously. Not both the patterns formed simultaneously crossed, or did not lap selectively, and have touched by the same thickness on the boundary. Although especially the approach of forming simultaneously two kinds of different patterns on the same side is not limited, it is suitable for it to use the ink jet method well used for the printer of a personal computer etc. recently.

[0007] There is a method of various types in an ink jet printer with the injection method of ink. For example, there are a piezoelectric-device mold, a bubble jet mold, an airstream mold, a solid thermofusion nature ink mold, an electrostatic-induction mold, a sound ink print mold, an electric viscosity ink mold, a continuation injection mold suitable for mass production method, etc. Either of said method can be used for the ink jet method used for this invention, and it can be suitably chosen according to the configuration of a pattern, the class of thickness and ink, etc. In the case of an ink jet method, since resolution can be set up in the range of 200 - 1000dpi by adjusting the magnitude of the ink particle to inject, thinning of pattern width of face or the pitch can be carried out by about 100 micrometers. Therefore, it can respond also to the demand to the densification of a circuit pattern enough. Moreover, a pattern can be formed on an insulator using the graphic form information inputted into the computer by connecting computers, such as a personal computer, with an ink jet printer. by inputting graphic form information into a computer, form a conductor pattern and an insulating pattern simultaneously at 1 time of a process, and pass many conventional processes -- as compared with the circuit forming method for having required the long time, it can be markedly alike, and pattern formation can be performed easily in a short time. Neither a screen printer nor the facility for etching also in facility is needed, but the pattern formation equipment of the ink jet method interlocked with a computer and an easy dryer can make it what is necessary be just to be in facility and cheaply.

[0008] Furthermore, since there is also no generating of plating waste fluid, etching waste fluid, etc., processing, a processing facility, etc. of these waste fluid are unnecessary. As for the conductor pattern and insulating pattern in this invention which are formed simultaneously, it is desirable for thickness to be almost equal, and, in the case of the printed wired board which has especially a multilayer circuit, it is desirable for the thickness of both the patterns in a inner layer circuit to be the same. Conductive ink performs the ingredient for forming the conductor pattern in this invention. As conductive ink, phenol resin and an epoxy resin are made to distribute conductive ingredients, such as copper powder and silver dust, and what mixed the solvent, the curing agent, the dispersant, the antioxidant, etc. is used. Moreover, the heat-curing mold solder resist to which the ingredient for forming an insulating pattern

uses an epoxy resin as a principal component is used. When solvent type ink is used as ink, a solvent is evaporated by pattern formation after baking desiccation. Furthermore, continuously, in the case of hardening type ink, heat hardening is performed, and it achieves fixing unification to an insulator or a lower layer pattern.

[0009] Since it has flat-surface configurations, such as the shape of the shape of a film, and a sheet, and tabular, and the thing of the shape of the shape of a film or a sheet can form a patterned layer continuously especially, the insulator used for this invention is geometrically desirable. Moreover, even if it is not a flat surface, a curved surface is sufficient as long as an ink jet is possible. What textiles and the nonwoven fabric by polyester film, an aromatic polyamide film and a thermoplastics film like a polyimide film and a glass fiber and polyester fiber, and aromatic polyamide fiber were made to carry out impregnation hardening of thermoplastics or the epoxy resin, and was made into the shape of a sheet in construction material, and a tabular thing like the glass epoxy laminate used for the further usual printed wired board can be raised. According to the manufacture approach of this invention, if simultaneous formation of a conductor pattern and an insulating pattern is repeated, a multilayer printed wiring board can be manufactured, and in a multilayer printed wiring board, the printed wired board which has the same effectiveness as a through hole patchboard can be manufactured by forming in an interlayer the conductor pattern which makes it flow through between the upper conductor pattern and a lower layer conductor pattern. The patchboard which has the same effectiveness as a through hole multilayer-interconnection plate can be obtained easily, without performing a drilling process and a through hole plating process.

[0010]

[Example] As an example, the example of manufacture of the printed wired board which has the pad circuit for chip resistors of a three-layer pattern is shown. The polyimide film with a thickness of 100 micrometers was used as an insulator. The solder resist of an epoxy resin system was used as ink for insulating patterns using the ink which used copper powder as a conductor and used the heat-curing type epoxy resin as a binder as conductive ink. As ink jet equipment which forms a conductor pattern and an insulating pattern simultaneously on an insulator, the thing of Bubble Jet was used and it was based on the equipment of a configuration as shown in drawing 5. the graphic form information data which the ink jet equipment 7 connected to the personal computer 10 has the ink jet nozzle 8 which can be slid to the cross direction and a longitudinal direction, and installation immobilization was carried out on the base material which can convey an insulator 9 to a travelling direction, and were sent from the personal computer -- a basis -- both a conductor pattern and an insulating pattern are simultaneously formed in the front face of an insulator 9 in the ink injected from a \*\*\*\* nozzle. Solvent desiccation and binder hardening are performed by the ink used following ink jet equipment in the case of a solvent type and heat-curing type, and letting a heating furnace (not shown in drawing 5) pass. In the case of quick-drying ink, pattern formation by the ink jet can be performed continuously.

[0011] Next, drawing explains the pattern formation of a printed wired board. Drawing 1 (a) 1 shows pattern drawing of the 1st layer formed on the polyimide film. Drawing 1 (b) is drawing 1 (a). The sectional view of AA' line part which can be set is shown. (a) 1a which can be boiled and set shows a conductor pattern, and width of face is 150 micrometers. 1b shows an insulating pattern and is 1. Parts other than the conductor pattern which can be set are insulating patterns. (b) In \*\*\*\*\*, conductor pattern 1a and insulating pattern 1b touching a boundary on a polyimide film 6, and being formed by the same thickness is shown. In the case of this example, the thickness of a pattern made it 25 micrometers. A solvent is dried at 100-130 degrees C all over a heating furnace, and, as for the film with which the pattern was formed, hardening of a binder is performed. Drawing 2 R> 2 and drawing 3 show the two-layer eye, pattern drawing, and the sectional view of the 3rd layer similarly, respectively. Drawing 2 (a) The circuit pattern for a flow is shown, 2a shows a conductor pattern and 2b shows an insulating pattern. drawing 2 R> 2 (b) (a) BB' -- the conductor pattern 1a top which is a sectional view for a line part, and pattern 2a of a two-layer eye and 2b are formed on the patterns 1a and 1b of the 1st layer,

and is in AA'line of the 1st layer especially -- BB' of a two-layer eye -- it is formed so that conductor pattern 2a on a line may lap.

[0012] (a) of drawing 3 It is a circuit pattern, and 3a is a conductor pattern and 3b is an insulating pattern. (b) \*\* (a) The sectional view in CC'line is shown. from this sectional view, the patterns 3a and 3b of the 3rd layer form on pattern 2a of a two-layer eye, and 2b -- having -- \*\*\*\* -- especially -- BB' of a two-layer eye -- the upper conductor pattern 2a top -- CC' of the 3rd layer -- a part of conductor pattern 3a which is upwards has lapped. AA' in drawing 1 , drawing 2 , and drawing 3 , BB', and CC' show the same location, therefore drawing 1 and each sectional view in 2 and 3 show the place where sequential formation of the pattern of the 1st layer, the pattern of a two-layer eye, and the pattern of the 3rd layer is carried out on a polyimide film in the same location. drawing 3 (b) the conductor of 1a and 3a -- a circuit -- the conductor of 2a -- it turns out that it has flowed by the circuit. the conductor of the 3rd layer -- a circuit -- CC' -- the place of an except -- the conductor of the 1st layer -- it has flowed by the circuit and the circuit of a two-layer eye. (a) of drawing 4 what is depended only on an insulating pattern -- it is -- a conductor -- protection and the chip of a circuit, and a conductor -- it is what made it the key objective to prepare the pad path clearance for making connection with a circuit, and differs from a pattern which forms simultaneously a conductor pattern like drawing 1 -3, and an insulating pattern. Therefore, it can carry out with the screen printing of the conventional technique etc., and can form also by the approach of this invention.

[0013] Drawing 4 (a) It sets, 4b shows an insulating pattern, 4c shows pad path clearance, and ink is not injected by this part. Usually, it considers as the printed wired board for chip resistors in this condition. Drawing 4 (b) It is drawing in which the fluoroscopy section of the conductor pattern of one layer - three layers currently formed in the bottom of the insulation pattern of the 4th layer was shown by the dotted line. In the part of pad path clearance 4c, the circuit of the 3rd layer is exposure \*\*\*\*\* to a front face. (b) the sectional view of a \*\* DD'part -- (c) it is . The insulation protective layer of the 4th layer is formed on the three-layer pattern. The circuit of the 3rd layer has come out to the front face in the part of the pad path clearance of 4c, and it connects with the terminal of a chip resistor with solder in this part. The multilayer printed wiring board for chip resistors through which had the three-layer circuit by the approach of this invention above, and between three-layer circuits has flowed was able to be manufactured easily.

[0014]

[Effect of the Invention] The equipment and the approach with easy manufacture of the printed wired board which required the conventional complicated process and circuit formation had taken time amount by the manufacture approach of the printed wired board of this invention enabled it to manufacture far for a short time. Moreover, according to the manufacture approach of this invention, there is neither etching nor generating of the waste fluid in a plating process, and an activity or a facility required for these waste fluid processing are not needed, either, but the merit as the manufacture approach is large. Moreover, the printed wired board by this invention can make processing cost cheap, and further, circuit width of face and a pitch can be made small, and it has the merit that multilayering is also easy.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.  
3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The conductor pattern of the 1st layer, the example of an insulating pattern, and its sectional view are shown.

[Drawing 2] The conductor pattern of a two-layer eye, the example of an insulating pattern, and its sectional view are shown.

[Drawing 3] The conductor pattern of the 3rd layer, the example of an insulating pattern, and its sectional view are shown.

[Drawing 4] the example of the insulation pattern of the 4th layer, and a conductor -- the perspective drawing and the sectional view of a circuit

[Drawing 5] The example of ink jet equipment used for the manufacture approach of this invention

### [Description of Notations]

#### 1. Example of Pattern of the 1st Layer

1a.1 layer conductor pattern

An insulating 1b.1 layer pattern

#### 2. Example of Pattern of Two-layer Eye

The conductor pattern of a 2a. two-layer eye

The insulating pattern of a 2b. two-layer eye

#### 3. Example of Pattern of the 3rd Layer

3a.3 layer conductor pattern

An insulating 3b.3 layer pattern

#### 4. Example of Pattern of the 4th Layer

An insulating 4b.4 layer pattern

4c. Pad path clearance

#### 5. Perspective Drawing of Conductor Pattern

5a. The fluoroscopy section of a conductor pattern

5b. Insulating pattern section

#### 6. Insulator

#### 7. Ink Jet Equipment

#### 8. Ink Jet Nozzle

#### 9. Computer (Personal Computer)

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-163499

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月18日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I	
H 0 5 K 3/10		H 0 5 K 3/10	D
B 0 5 D 1/02		B 0 5 D 1/02	D
		1/34	
B 3 2 B 15/08		B 3 2 B 15/08	J
H 0 5 K 3/12	6 3 0	H 0 5 K 3/12	6 3 0 Z
審査請求 未請求 請求項の数 9 F D (全 6 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平9-341930

(22) 出願日 平成9年(1997)11月28日

(71) 出願人 000003975

日東紡績株式会社

福島県福島市郷野目字東1番地

(72) 発明者 宮里 桂太

福島県福島市蓬萊町8-4-19

(72) 発明者 仲條 賢一

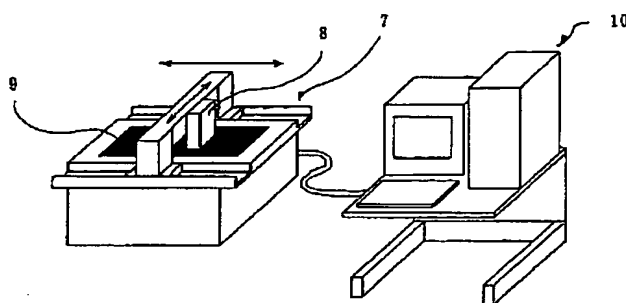
福島県福島市鳥谷野字日野2-3

(54) 【発明の名称】 プリント配線板の製造方法及びこの製造方法によるプリント配線板

(57) 【要約】

【課題】 プリント配線板製造において、パターン形成工程の短縮化容易化をはかり、併せて加工コストの廉価なプリント配線板の得ることを目的とする。

【解決手段】 絶縁体の表面に導体パターン及び絶縁パターンをインクジェット法により同時に形成することを基本とし、これを繰返すことにより多層回路を有し、かつ、該多層回路間が導通しているプリント配線板を得ることができる。





(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁体の表面に導体パターン及び絶縁パターンを同時に形成することを特徴とするプリント配線板の製造方法。

【請求項2】 請求項1における導体パターン及び絶縁パターンをインクジェット法により形成することを特徴とするプリント配線板の製造方法。

【請求項3】 請求項1または2におけるプリント配線板の製造方法において、導体パターン及び絶縁パターンを図形情報としてコンピューターに入力し、該図形情報に基づき、インクジェット法によりパターン形成することを特徴とするプリント配線板の製造方法。

【請求項4】 請求項1または2または3における導体パターン及び絶縁パターンの厚さが等しい厚さであることを特徴とするプリント配線板の製造方法。

【請求項5】 請求項1における導体パターン及び絶縁パターンの形成を繰返すことにより、多層回路を形成することを特徴とするプリント配線板の製造方法。

【請求項6】 請求項5における多層回路の回路間が、電氣的に導通していることを特徴とするプリント配線板の製造方法。

【請求項7】 請求項1～6の製造方法により製造されたプリント配線板。

【請求項8】 請求項7におけるプリント配線板において絶縁体が、可撓性を有する絶縁シートであることを特徴とするプリント配線板。

【請求項9】 請求項7におけるプリント配線板において絶縁体が、剛性を有するプリント配線基板であることを特徴とするプリント配線板。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子機器、電気機器、コンピューター、通信機器等に用いられるプリント配線板の製造方法に関し、特に、導体パターンの形成が容易なプリント配線板の製造方法に関する。

【0002】

【従来技術】プリント配線板は、電子機器や通信機器、コンピューター等にLSI等の半導体や各種電子部品等が実装されて用いられている。プリント配線板は種類が多く、セラミックを基材とするもの、ガラス繊維などの補強材とエポキシ樹脂などの合成樹脂との複合材を用いるもの、ポリエステル樹脂やアラミド樹脂等の可撓性フィルムを基材とするものなどがあり、また、回路層数からみると、両面板や片面板などの同一面上の回路層が単層のものと同一面上の回路層が複数の多層板などに分けられ、それぞれ用途や要求特性に応じて使い分けられている。これらプリント配線板はいずれも導体回路を有しており、回路パターンは機器の小形化や半導体の高性能化により高密度化している。

【0003】プリント配線板の回路パターン形成は一般

2

にサブトラクティブ法により行われている。サブトラクティブ法による回路形成は、穴開け工程、無電解メッキ工程、ドライフィルム等によるパターンニング工程、電解メッキ工程、エッチング工程、半田剥離工程などを経て形成されるが、工程数が多いこと、各工程に要する時間が掛ることなどにより、製造原価に占める加工費の割合が高く、この加工費の低減がプリント配線板業界の大きな課題になっている。特に、多層配線板の場合にこのことがいえる。また、メッキ工程やエッチング工程において発生する廃液処理等の問題も抱えている。これらの問題を解決するために各種提案が成されている。例えば、特開平8-244138号では、光造形法を用いることによりパターン形成工程の短縮化を計っている。また、特開平8-316639号や特開平9-8458号では、いわゆるビルドアップ法による多層プリント配線板の製造方法が開示されている。しかし、光造形法による場合は、基板にガラス繊維などの補強材を入れることが難しく、メッキ工程やパターン形成工程において基板の寸法安定性に問題があり用途は限定される。また、後者のビルドアップ法による場合は、プリプレグ材などの積層工程の一部は省くことができるが、穴開け工程やメッキ工程、ドライフィルム工程、エッチング工程などは必要であり、それ程の工程短縮化にはつながっていない。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、プリント配線板の製造における回路パターンの形成工程の複雑さ、工程数の多さ、長時間を要することなどの諸問題を解決し、簡単な製造方法により、かつ、加工コストを廉価に出来るプリント配線板の製造方法の提供を目的とする。また、有害なメッキ廃液やエッチング廃液の発生しないプリント配線板の製造方法の提供を目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために成されたものであり、本発明の請求項1は、絶縁体の表面に導体パターン及び絶縁パターンを同時に形成することを特徴とするプリント配線板の製造方法であり、請求項2は、前記導体パターン及び絶縁パターンをインクジェット法により形成することを特徴とするものである。また、請求項3のプリント配線板の製造方法においては、導体パターン及び絶縁パターンを図形情報としてコンピューターに入力し、該図形情報に基づき、インクジェット法によりパターン形成することを特徴とするものである。さらに、請求項4の製造方法では、導体パターン及び絶縁パターンの厚さを等しい厚さにすることを特徴とするものであり、請求項5においては前記した導体パターン及び絶縁パターンの形成を繰返すことにより、多層回路を形成することを特徴とするプリント配線板の製造方法である。また、請求項6においては請求項5で得られた多層回路の回路間が、電氣的に導通していることを特徴とするプリント配線板の製造方

(3)

3

法である。本発明の請求項7は、請求項1～6の製造方法により製造されたプリント配線板であり、請求項8は該プリント配線板における絶縁体が、可撓性を有する絶縁シートであることを特徴とするものであり、請求項9は請求項7におけるプリント配線板における絶縁体が、剛性を有するプリント配線基板であることを特徴とするプリント配線板とすることにより、前記課題の解決が可能であることを見出したものである。

【0006】

【発明の実施の形態】本発明において用いる導体パターン及び絶縁パターンの言葉の意味について説明する。導体パターンとは、プリント配線板の表面に形成された回路パターンのことを指し、通常は銅箔をエッチングすることにより得られ、厚さは5～35 $\mu$ m程度である。これに対し、絶縁パターンとは、プリント配線板の回路面において回路パターンを除いたそれ以外の部分を指し、その厚さは、導体パターンの厚さとほぼ同じである。従って、本発明のプリント配線板の製造方法により製造されたプリント配線板の回路面は、回路パターンと絶縁パターンから形成されている。本発明のプリント配線板の製造方法においては、導体パターンとそれ以外の絶縁パターンを同時に形成することが大きな特徴である。同時に形成された両パターンは、交差したり部分的に重なったりはせず、同じ厚さで境界で接している。同一面上に異なる2種類のパターンを同時に形成する方法は、特に限定しないがパソコンのプリンタ等に最近良く使用されているインクジェット方式を利用するのが好適である。

【0007】インクジェットプリンタには、インクの噴射方式により各種タイプの方式がある。例えば、圧電素子型、バブルジェット型、空気流型、固形熱溶解性インク型、静電誘導型、音響インクプリント型、電気粘性インク型、また、大量生産に適した連続噴射型などがある。本発明に用いられるインクジェット方式は、前記方式のいずれでも使用することができ、パターンの形状や厚さ、インクの種類などにより適宜選択することができる。インクジェット方式の場合は、噴射するインク粒子の大きさを調節することにより解像度を200～1000dpiの範囲で設定することができるためパターン幅やピッチを100 $\mu$ m程度までに細線化することができる。従って、回路パターンの高密度化への要求にも充分対応できる。また、インクジェットプリンタとパソコン等のコンピュータを接続することにより、コンピュータに入力された図形情報により、絶縁体上にパターンを形成することができる。コンピュータに図形情報を入力することにより、一回の工程で導体パターンと絶縁パターンを同時に形成することができ、従来の多数の工程を経て長時間を要した回路形成法と比較すると、格段に容易に短時間でパターン形成を行うことができる。設備的にもスクリーン印刷機やエッチング用の設備等を必要とせ

4

ず、コンピュータに連動するインクジェット方式のパターン形成装置と簡単な乾燥機があれば良く、設備的にも安価にできる。

【0008】さらに、メッキ廃液やエッチング廃液などの発生もないため、これら廃液の処理作業や処理設備等も不要である。本発明における同時に形成される導体パターンと絶縁パターンは、厚さがほぼ等しいことが望ましく、特に多層回路を有するプリント配線板の場合、内層回路における両パターンの厚さの同じであることが望ましい。本発明における導体パターンを形成するための材料は、導電性インクにより行う。導電性インクとしては、銅粉や銀粉などの導電性材料をフェノール樹脂やエポキシ樹脂に分散させ、溶剤や硬化剤、分散剤、酸化防止剤などを混合したものが用いられる。また、絶縁パターンを形成するための材料は、エポキシ樹脂を主成分とする熱硬化型ソルダーレジストが用いられる。インクとして溶剤タイプのインクを用いた場合は、パターン形成後加熱乾燥により溶剤を蒸発させる。さらに硬化タイプのインクの場合は連続して、加熱硬化を行い、絶縁体や下層パターンに対して固着一体化をはかる。

【0009】本発明に使用される絶縁体は、形状的にはフィルム状、シート状、板状などの平面形状を有するものであり、特に、フィルム状やシート状のものが連続的にパターン層を形成することができるため好ましい。また、平面でなくても、インクジェットが可能であれば曲面でもかまわない。材質的には、ポリエステルフィルムや芳香族ポリアミドフィルム、ポリイミドフィルムのような熱可塑性樹脂フィルム、また、ガラス繊維やポリエステル繊維、芳香族ポリアミド繊維による織物や不織布に熱可塑性樹脂やエポキシ樹脂を含浸硬化させ、シート状としたもの、さらには、通常のプリント配線板に用いられるガラスエポキシ積層板のような板状のものをあげることができる。本発明の製造方法によれば、導体パターンと絶縁パターンの同時形成を繰返せば多層プリント配線板を製造することができ、多層プリント配線板において、上層の導体パターンと下層の導体パターン間を導通させる導体パターンを中間層に形成することにより、スルーホール配線板と同じ効果を有するプリント配線板を製造することができる。ドリリング工程やスルーホールメッキ工程を行うことなしに、スルーホール多層配線板と同じ効果を有する配線板を容易に得ることができる。

【0010】

【実施例】実施例として、3層パターンのチップ抵抗用パッド回路を有するプリント配線板の製造例を示す。絶縁体として、厚さ100 $\mu$ mのポリイミドフィルムを用いた。導電性インクとしては、導電体として銅粉を使用し、バインダとして熱硬化タイプのエポキシ樹脂を使用したインクを用い、絶縁パターン用インクとしてエポキシ樹脂系のソルダーレジストを用いた。絶縁体上に導体

(4)

5

パターンと絶縁パターンを同時に形成するインクジェット装置としては、バブルジェット方式のものを使用し、図5に示すような構成の装置によった。パソコン10に接続されたインクジェット装置7は、幅方向、長手方向にスライド可能なインクジェットノズル8を有し、絶縁体9は進行方向に搬送可能な支持体上に載置固定され、パソコンから送られた図形情報データにもとずきノズルから噴射されるインクにより導体パターンと絶縁パターンの両方が同時に絶縁体9の表面に形成される。使用されるインクが溶剤タイプや熱硬化タイプの場合は、インクジェット装置に連続して加熱炉（図5では図示せず）を通すことにより溶剤乾燥やバインダ硬化を行う。即乾性のインクの場合は、連続でインクジェットによるパターン形成を行うことができる。

【0011】次に、図によりプリント配線板のパターン形成について説明する。図1(a)の1は、ポリイミドフィルム上に形成された1層目のパターン図を示す。図1(b)は図1(a)におけるAA'線部分の断面図を示す。(a)における1aは、導体パターンを示し、幅は150 $\mu$ mである。1bは、絶縁パターンを示し、1における導体パターン以外の部分は、絶縁パターンである。(b)の断面図においては、ポリイミドフィルム6上に導体パターン1aと絶縁パターン1bとが境界を接して、かつ、同じ厚さで形成されていることが示されている。パターンの厚さは、本実施例の場合は25 $\mu$ mとした。パターンが形成されたフィルムは、加熱炉中で100～130℃で溶剤が乾燥されバインダの硬化が行われる。同様に図2、図3は、それぞれ2層目、3層目のパターン図とその断面図を示す。図2(a)は導通回路パターンを示し、2aは導体パターンを、2bは絶縁パターンを示す。図2(b)は(a)のBB'線部分の断面図で、1層目のパターン1a、1bの上に2層目のパターン2a、2bが形成されており、特に、1層目のAA'線にある導体パターン1aの上に2層目のBB'線にある導体パターン2aが重なるように形成されている。

【0012】図3の(a)も回路パターンであり、3aは導体パターン、3bは絶縁パターンである。(b)は(a)のCC'線における断面図を示す。この断面図より、2層目のパターン2a、2bの上に3層目のパターン3a、3bが形成されており、特に、2層目のBB'上の導体パターン2aの上に3層目のCC'上にある導体パターン3aの一部が重なっている。図1、図2、図3におけるAA'、BB'、CC'は同じ位置を示しており、従って、図1、2、3におけるそれぞれの断面図は、同じ位置においてポリイミドフィルム上に1層目のパターン、2層目のパターン、3層目のパターンが順次形成されることを示している。図3(b)より1aと3aの導体回路が2aの導体回路により導通していることがわかる。3層目の導体回路はCC'以外のところでも1層目の導体回路と2層目の回路により導通している。図4の(a)は、絶縁パターン

6

のみによるもので、導体回路の保護とチップ部品と導体回路との接続をするためのパッドクリアランスを設けることを主目的としたもので、図1～3のような導体パターンと絶縁パターンを同時に形成するようなパターンとは異なる。従って、従来技術のスクリーン印刷法等によっても行うことができ、また、本発明の方法によっても形成することができる。

【0013】図4(a)において、4bは絶縁パターンを示し、4cはパッドクリアランスを示し、この部分にはインクは噴射されない。通常は、この状態でチップ抵抗用のプリント配線板とされる。図4(b)は、4層目の絶縁パターンの下に形成されている1層～3層の導体パターンの透視部を点線でしめした図である。パッドクリアランス4cの部分には3層目の回路が表面に露出している。(b)のDD'部分の断面図が(c)である。3層パターンの上に4層目の絶縁保護層が形成されている。4cのパッドクリアランスの部分で3層目の回路が表面に出ており、この部分でチップ抵抗の端子と半田で接続される。以上本発明の方法により3層回路を有し、かつ、3層回路間が導通しているチップ抵抗用の多層プリント配線板を容易に製造することができた。

【0014】

【発明の効果】本発明のプリント配線板の製造方法により、従来の複雑な工程を要し、回路形成に時間を要していたプリント配線板の製造が簡単な装置及び方法により、遥かに短時間で製造することが可能になった。また、本発明の製造方法によれば、エッチングやメッキ工程における廃液の発生がなく、これら廃液処理に必要な作業や設備も必要とせず、製造方法としてのメリットが大きい。また、本発明によるプリント配線板は、加工コストを低廉にすることができ、更に、回路幅やピッチを小さくすることができ、かつ、多層化も容易であるというメリットを有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】1層目の導体パターンと絶縁パターン例、及びその断面図を示す。

【図2】2層目の導体パターンと絶縁パターン例、及びその断面図を示す。

【図3】3層目の導体パターンと絶縁パターン例、及びその断面図を示す。

【図4】4層目の絶縁パターン例、及び導体回路の透視図とその断面図

【図5】本発明の製造方法に用いるインクジェット装置例

【符号の説明】

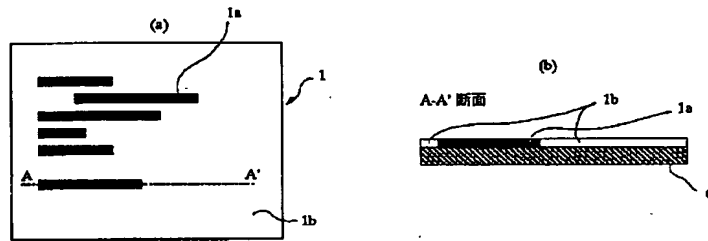
1. 1層目のパターン例
  - 1a. 1層目の導体パターン
  - 1b. 1層目の絶縁パターン
2. 2層目のパターン例
  - 2a. 2層目の導体パターン

(5)

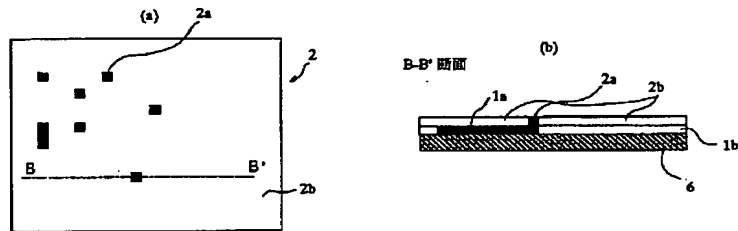
- 2 b. 2層目の絶縁パターン  
3. 3層目のパターン例  
3 a. 3層目の導体パターン  
3 b. 3層目の絶縁パターン  
4. 4層目のパターン例  
4 b. 4層目の絶縁パターン  
4 c. パッドクリアランス

5. 導体パターンの透視図  
5 a. 導体パターンの透視部  
5 b. 絶縁パターン部  
6. 絶縁体  
7. インクジェット装置  
8. インクジェットノズル  
9. コンピュータ (パソコン)

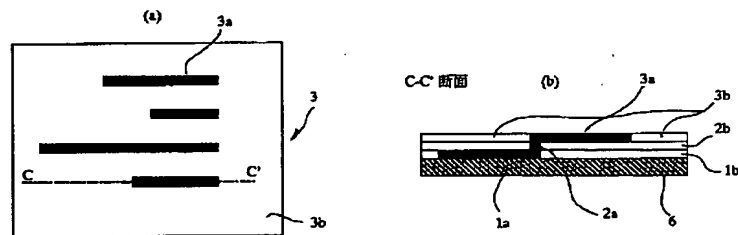
【図1】



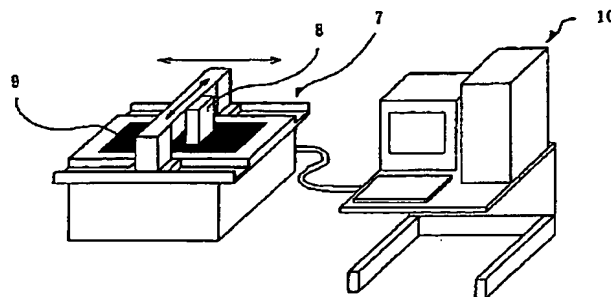
【図2】



【図3】

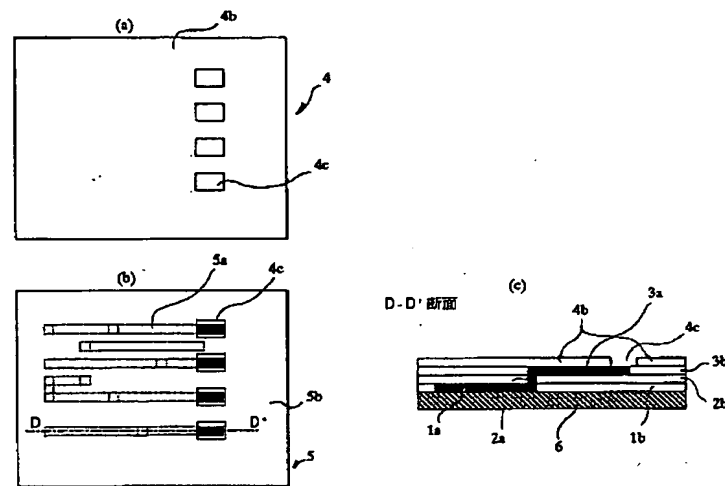


【図5】



(6)

【図4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

H 0 5 K 3/46

識別記号

F I

H 0 5 K 3/46

B

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**